

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-143705

(43)Date of publication of application : 29.05.1998

(51)Int.Cl.

G07D 7/00

(21)Application number : 08-296210

(71)Applicant : S I I L K K

(22)Date of filing : 08.11.1996

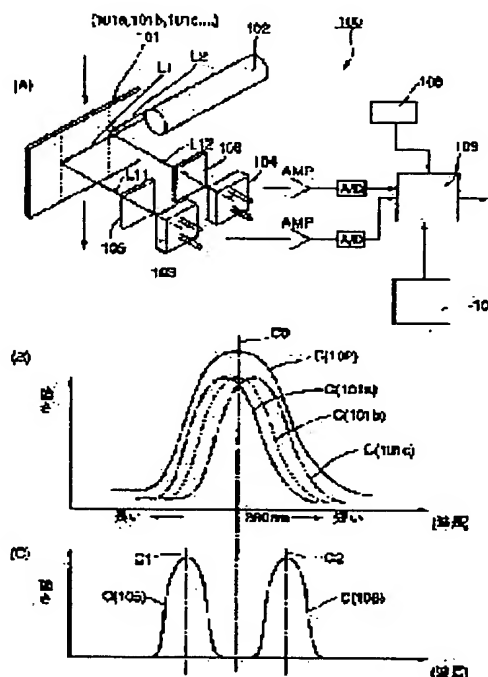
(72)Inventor : INUKAI YOSHIHISA

(54) MACHINE FOR IDENTIFYING PAPER SHEET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a machine for identifying a paper sheet in which false cash due to color copy or printing or the like can be exactly identified in a simple constitution.

SOLUTION: In a paper sheet identifying machine 100, a paper sheet 101 to be identified is irradiated with ultraviolet rays L1 and L2, and reflected lights L11 and L12 are received through optical fibers 105 and 106 with different filter characteristics by first and second ultraviolet ray sensors 103 and 104, and the identification of the paper sheet 101 is operated based on the received light quantity of those ultraviolet ray sensors. The spectrum characteristics of the ultraviolet reflected lights are changed according to the paper quantity of the paper sheet to be identified, and when the reflected lights are received through the first and second optical filters 105 and 106 with the different filter characteristics, the change of the spectrum characteristics can be detected. Therefore, false cash due to color copy or printing can be exactly identified in a simple constitution.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.07.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-143705

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 7 D 7/00

識別記号

F I

G 0 7 D 7/00

E

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平8-296210

(22) 出願日

平成8年(1996)11月8日

(71) 出願人 596062336

エス・イー・エル株式会社

長野県松本市大字島内6179番地 1

(72) 発明者 犬飼 吉久

長野県松本市大字島内6179番地 1 エス・

イー・エル株式会社内

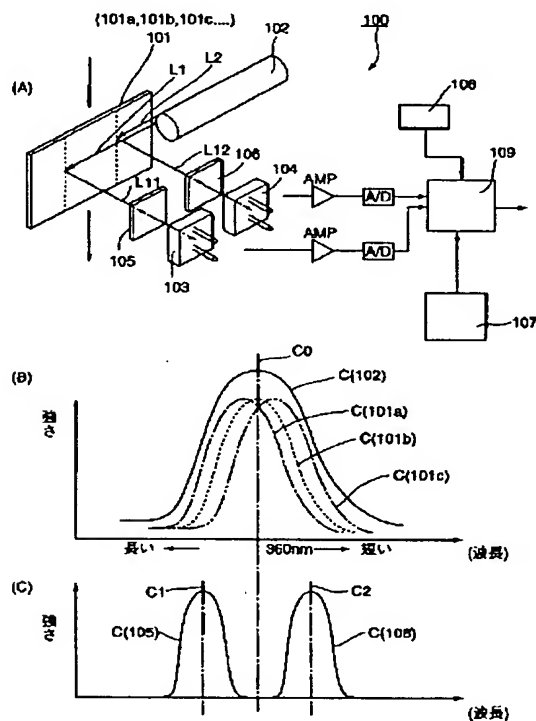
(74) 代理人 弁理士 横沢 志郎 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 紙葉類識別機

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で、正確に、カラーコピーや印刷等による偽札を識別可能な紙葉類識別機を提案すること。

【解決手段】 紙葉類識別機 100 では、識別対象の紙葉類 101 に紫外線 L1、2 を照射し、その反射光 L11、12 を、異なるフィルタ特性の光学フィルタ 105、106 を介して、第1および第2の紫外線センサ 103、104 で受光し、これらの紫外線センサの受光量に基づき、紙葉類 101 の識別を行う。紫外線反射光のスペクトル特性は、識別対象の紙葉類の紙質に応じて変化するので、フィルタ特性の異なる第1および第2の光学フィルタ 105、106 を介して反射光を受光すれば、このスペクトル特性の変化を検出できる。従って、カラーコピーや印刷による偽札等を、簡単な構成により、正確に識別できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 紙幣等の紙葉類の真偽等を判別するための紙葉類識別機において、紙葉類に紫外線を照射する紫外線ランプと、紙葉類で反射された紫外線を受光する第 1 および第 2 の紫外線センサと、紙葉類から前記第 1 の紫外線センサに到る反射光の光路上に介在させた第 1 の光学フィルタと、紙葉類から前記第 2 の紫外線センサに到る反射光の光路上に介在させた第 2 の光学フィルタとを有し、前記第 1 の光学フィルタのスペクトル特性は、前記紫外線ランプから出射される紫外線のスペクトル中心に対して短波長側にスペクトル中心を有するものであり、前記第 2 の光学フィルタのスペクトル特性は、前記紫外線ランプから出射される紫外線のスペクトル中心に対して長波長側にスペクトル中心を有するものであり、前記第 1 および第 2 の紫外線センサの受光量に基づき、紙葉類の判別を行うことを特徴とする紙葉類識別機。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記第 1 および第 2 の紫外線センサの受光量の大小関係に基づき、紙葉類の判別を行うことを特徴とする紙葉類識別機。

【請求項 3】 請求項 2 において、判別対象の少なくとも 1 種類の紙葉類に対応する前記第 1 および第 2 の受光センサの受光量の大小関係を予め記憶している記憶手段と、判別対象の紙葉類を指定する入力手段と、この入力手段によって指定された紙葉類に対応する前記記憶手段に記憶されている前記第 1 および第 2 の紫外線センサの大小関係に基づき、紙葉類の判別を行う判別手段とを有することを特徴とする紙葉類識別機。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のうちの何れかの項において、紙葉類は紙幣であることを特徴とする紙幣識別機。

【請求項 5】 計数対象の紙幣を載せる紙幣載置部と、当該紙幣載置部に載置された紙幣が搬送される紙幣搬送路と、当該紙幣搬送路に沿って紙幣を搬送するための搬送駆動機構と、前記紙幣搬送路を搬送される紙幣の真偽を判別する判別手段と、判別手段によって真札であると判別された紙幣を計数する計数手段と、前記紙幣搬送路を通過した後の紙幣が排出される紙幣排出部と、各部分の駆動制御を司る制御手段とを有する紙幣計数機において、前記紙幣搬送路を搬送される紙幣に紫外線を照射する紫外線ランプと、紙幣で反射された紫外線を受光する第 1 および第 2 の紫外線センサと、紙幣から前記第 1 の紫外線センサに到る反射光の光路上に介在させた第 1 の光学フィルタと、紙幣から前記第 2 の紫外線センサに到る反射光の光路上に介在させた第 2 の光学フィルタとを有し、前記第 1 の光学フィルタのスペクトル特性は、前記紫外線ランプから出射される紫外線のスペクトル中心に対して短波長側にスペクトル中心を有するものであり、前記第 2 の光学フィルタのスペクトル特性は、前記紫外線ランプから出射される紫外線のスペクトル中心に対して長波長側にスペクトル中心を有するものであり、

前記判別手段は、前記第 1 および第 2 の紫外線センサの受光量に基づき判別動作を行うことを特徴とする紙幣計数機。

【請求項 6】 請求項 5 において、前記第 1 および第 2 の紫外線センサの受光量の大小関係に基づき、紙幣の判別を行うことを特徴とする紙葉類識別機。

【請求項 7】 請求項 6 において、判別対象の少なくとも 1 種類の紙幣に対応する前記第 1 および第 2 の受光センサの受光量の大小関係を予め記憶している記憶手段と、判別対象の紙幣の種類を指定する入力手段とを有し、前記判別手段は、前記入力手段によって指定された紙幣に対応する前記記憶手段に記憶されている前記第 1 および第 2 の紫外線センサの受光量の大小関係に基づき、紙幣の判別を行うことを特徴とする紙幣計数機。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、紙幣や各種チケット等の紙葉類の真偽、種別等を判別するための紙葉類識別機に関するものである。

【0002】また、本発明は、各種の紙幣の真偽を判別すると共に真札のみの枚数を計数可能な紙幣計数機に関するものである。

【0003】

【従来の技術】紙幣等の紙葉類の真偽、種別の判別は、一般に、磁気センサ、光学センサを用いて、例えば、2 値論理和方式、多値論理和方式により行われている。この方式では、多数の紙幣の濃度パターンあるいは磁気パターンを読み取り、読み取りデータの論理和を抽出してマスターパターンを求めておき、搬送される紙幣から読み取った濃度パターン等を予め記憶保持されている当該マスターパターンと比較することにより真偽の判別が行われる。

【0004】また、紙幣の真偽を判別する紙幣識別機は、紙幣計数機に搭載して使用されている。紙幣計数機は、一般的に、計数対象の紙幣の束を載せる紙幣載置部を備え、この紙幣載置部に載せた紙幣を 1 枚ずつ、内部に形成した紙幣搬送路に送り込み、当該紙幣搬送路に沿って搬送される紙幣の真偽を判別し、真札の枚数を計数すると共に、計数後の紙幣を紙幣排出部に排出するように構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、簡単な構成で、しかも、簡単な信号処理によって、紙幣等の紙葉類の真偽、種別を判別可能な紙葉類識別機を提案することにある。

【0006】また、本発明の課題は、このような新規の紙葉類識別機が搭載された紙幣計数機を提案することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】図 1 (A)、(B)、

(C)は本発明の紙葉類識別機の構成および動作を示すための説明図である。まず、図1(A)を参照して説明すると、本発明の紙葉類識別機100は、紙葉類101に紫外線L1、L2を照射する紫外線ランプ102と、紙葉類101で反射された紫外線反射光L11、L12を受光する第1および第2の紫外線センサ103、104と、紙葉類101から前記第1の紫外線センサ103に到る反射光L11の光路上に介在させた第1の光学フィルタ105と、紙葉類101から前記第2の紫外線センサ104に到る反射光L12の光路上に介在させた第2の光学フィルタ106とを有する構成を採用している。

【0008】ここで、図1(B)、(C)に示すように、前記第1の光学フィルタ105のスペクトル特性C(105)を、前記紫外線ランプ102から出射される紫外線L1のスペクトル特性C(102)のスペクトル中心C0に対して短波長側にスペクトル中心C1を有するものとしてある。これに対して、前記第2の光学フィルタ106のスペクトル特性C(106)を、前記紫外線ランプ102から出射される紫外線L2のスペクトル特性C(102)のスペクトル中心C0に対して長波長側にスペクトル中心C2を有するものとしてある。

【0009】本発明では、これらの第1および第2の紫外線センサ103、104の受光量に基づき、紙葉類101の判別を行う。

【0010】典型的な実施の形態では、前記第1および第2の紫外線センサ103、104の受光量の大小関係に基づき、紙葉類101の判別を行なえばよい。

【0011】一般には、判別対象の紙葉類は複数種類あるので、これらの紙葉類101a、101b、101c・・・に対応する前記第1および第2の紫外線センサ103、104の受光量の大小関係を予め記憶している記憶手段107と、判別対象の紙葉類が、これらの紙葉類101a、101b、101c・・・の何れであるのかを指定する入力手段108と、この入力手段108によって指定された紙葉類に対応する前記記憶手段107に記憶されている前記第1および第2の紫外線センサの大小関係に基づき、紙葉類の判別を行う判別手段109とを有する構成を採用することが望ましい。

【0012】本発明の紙葉類識別機による識別動作を説明する。紙葉類の紙質に応じて、紫外線反射光L11、L12のスペクトル特性は出射光L1、L2のスペクトル特性に対して変化する。例えば、図1(B)に示すように、紙質の異なる紙葉類101a、101b、101cに応じて、それらの反射光のスペクトル特性は、C(101a)、C(101b)、C(101c)のように変化する。

【0013】この結果、第1の光学フィルタ105を通して第1の紫外線センサ103によって得られる受光量は、反射光L11、L12のスペクトル中心が最も左に

シフトした紙葉類101aの場合には、例えば、第1の紫外線センサ103の受光量の方が第2の紫外線センサ104の受光量よりも大きくなる。これに対して、反射光のスペクトル中心が僅かに左にシフトした紙葉類101bの場合には、第1の紫外線センサ103の受光量と第2の紫外線センサ104の受光量がほぼ等しくなる。しかるに、反射光のスペクトル中心が僅かに右側にシフトした紙葉類101cの場合には、第1の紫外線センサ103の受光量が第2の紫外線センサ104の受光量よりも小さくなる。

【0014】従って、これら第1および第2の紫外線センサ103、104の受光量の大小関係に基づき、異なる紙質の紙葉類を正確に識別できる。

【0015】ここで、本発明の紙葉類識別機は紙幣識別機として用いることができる。

【0016】また、本発明の紙葉類識別機は、紙幣計数機において、紙幣の真偽等を判別するために用いることができる。紙幣計数機は、一般には、計数対象の紙幣を載せる紙幣載置部と、当該紙幣載置部に載置された紙幣が搬送される紙幣搬送路と、当該紙幣搬送路に沿って紙幣を搬送するための搬送駆動機構と、前記紙幣搬送路を搬送される紙幣の真偽を判別する判別手段と、判別手段によって真れであると判別された紙幣を計数する計数手段と、前記紙幣搬送路を通過した後の紙幣が排出される紙幣排出部と、各部分の駆動制御を司る制御手段とを有する構成のものを採用できる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して本発明を適用した紙幣計数機を説明する。

【0018】図2には紙幣計数機の外観を示してある。この図に示すように、紙幣計数機1は、前側ケース2と後側ケース3からなる本体ケース4によって、全体として直方体形状の外形となっている。本体ケース4の上面には、底面が傾斜した紙幣載置部5が区画形成されており、ここに載せた紙幣は、左右一対のガイド板6、7によって整列状態に保持される。この紙幣載置部5の前側には、傾斜した操作面8が位置しており、ここには、入力部9を構成している各種の操作スイッチ群と、表示部11を規定している複数の表示面が配列されている。

【0019】本体ケース4の前面には、矩形の開口が開いている。この開口には紙幣ストッパ12が配置された紙幣排出部(ストッカ)13が区画形成されている。この紙幣排出部12に向けて紙幣を排出するために一対の羽根車14、15が配置されている。なお、本体ケース4には把手16が取付けられており、携帯時には、図において想像線で示すように把手16を起こして使用できるようになっている。

【0020】図3には、紙幣計数機1の内部構造のうち主要部分を示してある。図3(A)はその概略平面構成図であり、図3(B)はその概略断面構成図である。

【0021】これらの図に示すように、紙幣計数機1の本体ケース4の内部には、紙幣載置部5から紙幣排出部13に到る紙幣搬送路が、1枚の走行ガイド板20を中心に形成されている。すなわち、紙幣載置部5の傾斜底面5aの下端から僅かに離れた位置に走行ガイド板20の上端縁が位置している。この走行ガイド板20は、上半部分が紙幣載置部5の側が凹部となるように湾曲している湾曲部分21と、この湾曲部分21の下側に連続して紙幣排出部13に側に向けて傾斜している傾斜部分22を備えている。

【0022】紙幣載置部5の傾斜底面5aには、複数の送り込みローラ31が、その幅方向に向けて一定の間隔で同軸状態に配列されている。この送り込みローラ31によって搬送経路内に送り込まれた紙幣は、まず、その傾斜底面5aの下端部分の直上に位置しているガイドローラ32、33と、これらに当接している搬送ローラ34の間に銜え込まれる。そして、搬送ローラ34によって搬送される。搬送ローラ34の外周面は、走行ガイド板20の湾曲部分21に対峙している。従って、紙幣は、搬送ローラ34によって、走行ガイド板20の表面に沿って下方に向けて搬送される。

【0023】この走行ガイド板20の下側の傾斜部分22の下端には、紙幣排出部13の一对の羽根車14、15が位置している。したがって、走行ガイド板20に沿って下方に搬送される紙幣は、これらの羽根車14、15における円周方向に延びている各羽根14a、15aの間に一枚ずつ挟み込まれて、紙幣排出部13の側に排出される。

【0024】羽根車14、15の隣接位置には駆動用モータ35が配置されている。このモータ35の回転は、タイミングベルト36を介して上記の搬送ローラ34に伝達される。さらに、この搬送ローラ34と送り込みローラ31の間に架け渡したタイミングベルト37を介して、当該送り込みローラ31に伝達される。駆動制御は、モータ35の出力軸に取り付けたロータリエンコーダ38の出力に基づき行なわれる。これに対して、羽根車14、15の側には、専用の駆動モータ39によって駆動される。

【0025】ここで、搬送経路を通過する紙幣の真偽を判別するための判別手段を構成しているセンサは、後述のように走行ガイド板20に取付け固定されている。

【0026】図4には、上記の走行ガイド板20を取り出して示してある。走行ガイド板20は、上記のように、上半部分が湾曲部分21となっており、下半部分が傾斜部分22となっている。本例では、この形状の走行ガイド板20が樹脂の一体成形品として形成されている。特に、本例では、走行ガイド板20に静電気が発生することを抑制するために、樹脂として、導電性カーボン樹脂を用いて当該走行ガイド板20を成形している。勿論、一部分のみを導電性の素材から形成してもよい。

【0027】また、図4(A)および(B)から分かるように、紙幣が摺動する走行ガイド板20の表面23には、幅方向に向けて一定の間隔で、複数本の突状のリブ24を紙幣搬送方向に延びるように形成してある。このように走行ガイド板20の表面23にリブ24を形成しておく、この表面23と紙幣との接触面積は、リブ24の部分のみとなる。この結果、搬送に伴う紙幣の摩擦が低減される。また、搬送に伴う騒音が低減される。なお、突状のリブの代わりに、溝を形成してもよい。

【0028】このように形成した走行ガイド板20の裏面には、図4(D)に示すように、幅方向の中央と、左右の3箇所の位置に磁気検出機構41、42および43が取付け固定されている。同様に、この走行ガイド板20の裏面には、一对の紫外線検出機構44、45が取付け固定されている。

【0029】これらの検出機構の出力に基づき、紙幣の真偽の判別が行なわれる。磁気検出機構41、42を用いて、一般的に採用されている2値論理和方式、多値論理和方式により紙幣の判別を行っている。この論理和方式は、良く知られているように、多数の紙幣の磁気パターンを読み取り、読み取りデータの論理和を抽出してマスターパターンを求め、読み取った濃度パターン等を予め記憶保持しているマスターパターンと比較することにより真偽の判別を行なうものである。勿論、これ以外の方式の判別法を用いてもよい。

【0030】紫外線検出機構44、45は、それぞれ、図2に示すように、紫外線ランプ44a、45aと、紫外線受光素子44b、45bとを備えている。また、紫外線受光素子44b、45bの受光面は、それぞれ異なるフィルタ特性の光学フィルタ44c、45cで覆われている。従って、各紫外線受光素子44b、45bでは、これらのフィルタを通過した特性の波長領域の反射光のみが受光される。

【0031】また、本例では、走行ガイド板20に紫外線検出機構を構成しているランプと受光素子を取付け固定してある。このように、共通の部材に検出機構の構成部品を取付けると、それらの位置合わせが不要となる等の利点があり、精度の良い検出を確保できる。また、ランプ、受光素子等をそれぞれ独立の取付け部材を用いて本体ケース4等に固定する場合に比べて、部品点数を減らすことができるので、これらの部分の機構を、全体として小型、コンパクトにすることができる。

【0032】次に、図5を参照して、本例の紙幣計数機1の制御系の概要を説明する。

【0033】この図において太い実線の矢印は、紙幣Pの搬送経路を表している。上述したように、搬送経路を規定している走行ガイド板20には、3個の磁気検出機構41、42、43と、一对の紫外線検出機構44、45が取付け固定されている。制御回路50は例えば1チップのマイクロコンピュータを中心に構成されるので、

検出出力は、A/D変換された後に制御回路50に入力される。制御回路50はCPU、ROM、RAM等から構成されており、図においては、CPUの制御の下に実現される機能ブロックを示してある。

【0034】判別回路51では、磁気検出機構および紫外線検出機構の検出結果に基づき、通過する紙幣Pの真偽を判別する。また、カウンタ52では、紫外線検出機構の出力および、ロータリエンコーダ出力に基づき、搬送される紙幣の枚数を計数する。判別回路51によって、通過する紙幣Pが偽札であると判別された場合には、その判別結果に基づき、駆動制御回路53によってモータ制御回路54を介してモータ35、39が制御される。すなわち、これらのモータ35、39を所定のタイミングで停止させて、紙幣の搬送を一時的に中止させる。

【0035】動作モード設定回路55では、入力部9からの入力指令に基づき、指定された紙幣の識別、計数のために適した動作条件を、動作条件記憶回路56から読みだして設定する。駆動制御回路54では、この動作モード設定回路55によって設定された動作モードを実現するように、各部分を駆動制御する。判別回路51の判別結果、カウンタ52での計数結果等は、表示部11を介して表示される。

【0036】ここで、本例の判別回路51では、一對の紫外線検出機構44、45を用いて、図1を参照して説明したのと同様な動作によって、紙幣の識別を行うようにしている。すなわち、光学フィルタ44c、45cは、図1(C)に示すスペクトル特性のフィルタである。従って、搬送される紙幣の紙質に応じて、そこで反射した紫外線反射光のスペクトル特性は出射光のスペクトル特性に対して変化する。この変化は、フィルタ特性の異なる一對の光学フィルタ44c、45cを介して紫外線反射光を受光している紫外線受光素子44b、45bの受光量に基づき検出できる。一般には、受光素子44b、45bの出力をデジタル値に変換し、それらの値を判別回路51において比較することにより、紙幣の紙質を特定できる。動作条件記憶回路56には、紙幣の紙質に対応した2つの検出値の大小関係が予め記憶されている。従って、入力部9を介して最初に計数対象の紙幣を指定しておけば、それに対応する検出値の大小関係が判別回路51に読みだされる。判別回路51では、実際の検出値が、読みだされた大小関係に一致している場合には、通過する紙幣が真札であると判断し、そうでない場合には偽札であると判断する。

【0037】なお、通過する紙幣の種類を判別する場合には、2つの検出値の大小関係に一致する紙幣の種類を、大小関係と紙幣の種類との対応表が記憶されている動作条件記憶回路56から検索して求めるようにすればよい。

【0038】また、上記の説明では、2つの検出信号の

大小関係のみについて言及した。これは、本発明の理解を容易にするために単純化したものである。一般には、これらの大小関係と共に、それらの検出信号の各値に基づき、より多数の種類の紙幣の識別、あるいはより精度の高い真偽の判別が行われる。

【0039】さらに、上記の説明は紙幣計数機に本発明を適用した例である。識別対象は紙幣に限定されるものではなく、それ以外の紙葉類であってもよい。例えば、各種の入場券、宝くじ券等の真偽を判別するために用いることもできる。

【0040】さらにまた、上記の説明では一對の紫外線検出機構を採用している。紫外線検出機構の個数は、3個以上であっても可能である。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の紙葉類識別機では、識別対象の紙葉類に紫外線を照射し、その反射光を、異なるフィルタ特性の光学フィルタを介して、第1および第2の紫外線センサで受光し、これらの紫外線センサの受光量に基づき、紙葉類の識別を行うようにしている。紫外線反射光のスペクトル特性は、識別対象の紙葉類の紙質に応じて変化するの、フィルタ特性の異なる第1および第2の光学フィルタを介して反射光を受光すれば、このスペクトル特性の変化を検出できる。従って、本発明によれば、カラーコピーや印刷による偽札等を、簡単な構成により、正確に識別できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の紙葉類識別機の構成および動作を説明するための図であり、(A)はその構成図、(B)は紫外線照射ランプおよび紙葉類からの反射光のスペクトル特性を示すグラフ、(C)は第1および第2の光学フィルタの特性を示すグラフである。

【図2】本発明を適用した紙幣識別機の外觀図である。

【図3】(A)および(B)はそれぞれ、図2の紙幣識別機の内部構造の主要部分を示す概略平面構成図および概略断面構成図である。

【図4】(A)は図2の紙幣識別機の走行ガイド板を示す平面図、(B)はそのB-B線で切断した部分の断面図、(C)はそのC-C線で切断した部分の断面図、(D)はその裏面図である。

【図5】図2の紙幣計数機の制御系を示す概略構成図である。

【符号の説明】

- 1 紙幣識別機
- 4 本体ケース
- 5 紙幣載置部
- 9 入力部
- 11 表示部
- 13 紙幣排出部
- 20 走行ガイド板
- 41、42、43 磁気検出機構

44、45 紫外線検出機構

44a、45a 紫外線ランプ

44b、45b 紫外線受光素子

44c、45c 光学フィルタ

50 制御回路

51 判別回路

56 動作条件記憶回路

100 紙幣識別機

101 紙葉類

102 紫外線ランプ

103、104 紫外線センサ

105、106 光学フィルタ

107 記憶手段

108 入力手段

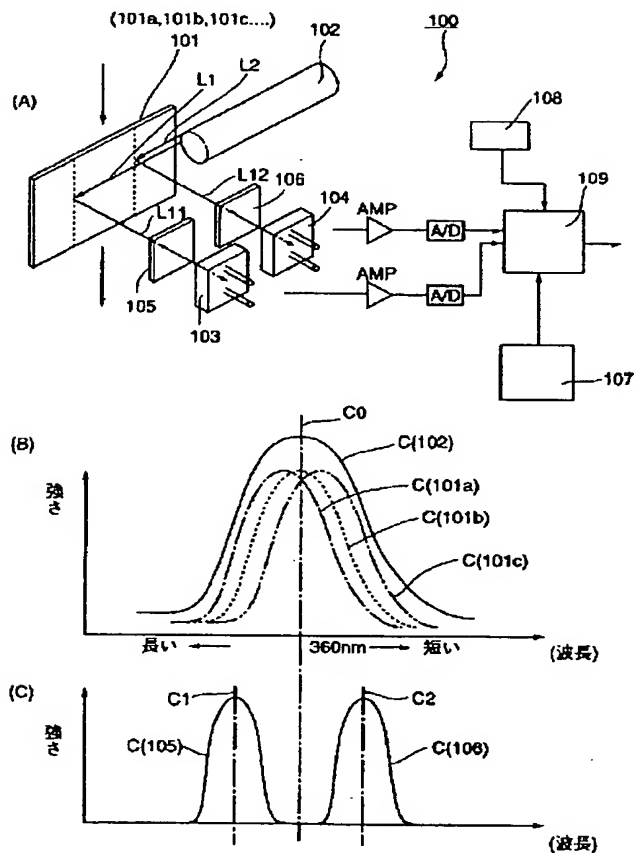
109 判別手段

C(102) 出射光のスペクトル特性

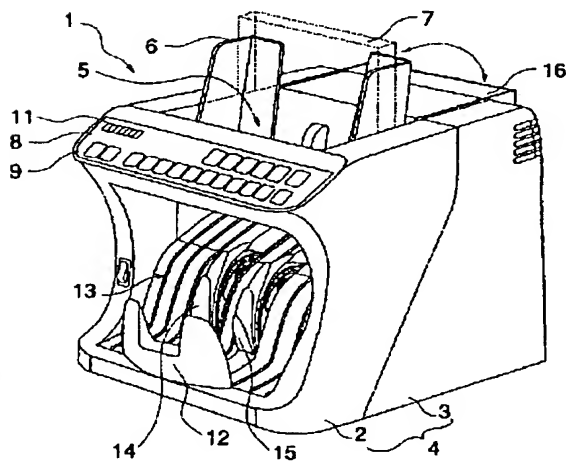
C(101a)、C(101b)、C(101c) 反射光のスペクトル特性

C(105)、C(106) 光学フィルタのフィルタ特性

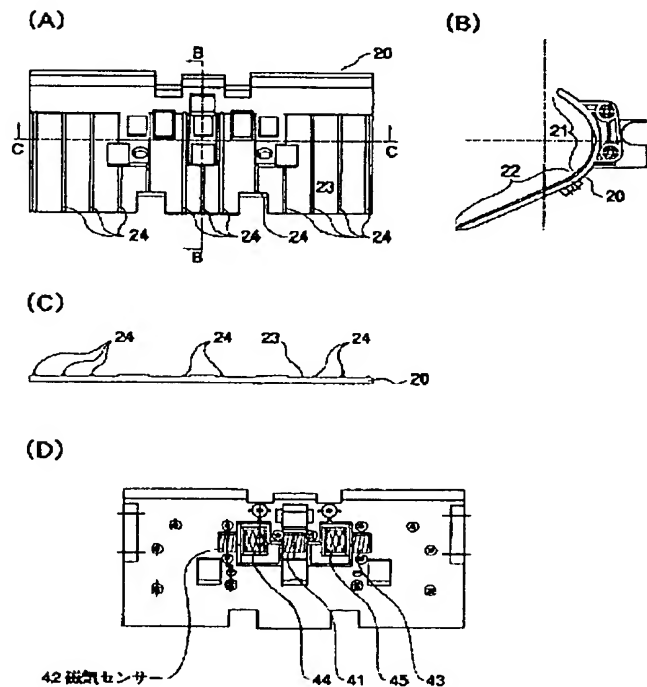
【図1】



【図2】



【図4】



(A)

